

Gipsz kiválások vizsgálata röntgen mikroszondával és pásztázó elektronmikroszkóppal

PÁRTAY GÉZA és SZENDREI GÉZA

MTA Talajtani és Agrokémiiai Kutató Intézete, Budapest

Általánosan ismertek azok az erőfeszítések, melyeket a termőföld területének növelésére, illetve csökkenésének megakadályozására, valamint termőképességének fokozására fordítanak.

Ebbe a témakörbe tartoznak a gipszszel kapcsolatos vizsgálatok is, melyek kétirányúak. Egyrészt a gipszet mint javítóanyagot felhasználni, másrészt a gipszes talajok mind szélesebb körét bevonni a termelésbe. A gipsz talajjavító anyagként való hasznosításánál szükséges annak ismerete, hogy hogyan fejti ki a hatását a talajban. E kérdés megközelítésének egyik módja a talajokban előforduló gipszkiválások vizsgálata. Az ilyen irányú vizsgálatok talajgenetikai összefüggések felismerésére is módot adnak. A talajokban előforduló gipszet számos szempontból vizsgálták eddig, de ásványtani és morfológiai vizsgálatokról igen kevés adat van. Jelen munkánkkal ezt az információ-hiányt szeretnénk csökkenteni.

A kalcium-szulfát különböző éghajlati körülmények között, a talaj különböző szintjeiben különböző mennyiségben és formában halmozódhat fel. Mérsékelt éghajlatú területeken a gipsz általában a hidromorf talajok alsóbb szintjeiben fordulhat elő nagyobb mennyiségben. Felhalmozódása megfigyelhető a sztyeppe övezet talajainak mélyebb szintjeiben is.

A gipszfelhalmozódás a sivatagi és félsivatagi területek talajaiban is gyakran fordul elő. A mérsékelt égövi zóna talajaihoz képest azonban alapvető különbséget mutat a gipsz eloszlása. Míg a mérsékelt égövi talajokban a gipsz a felső szintekben nem, hanem csak a mélyebb szintekben fordul elő, addig a száraz éghajlati viszonyok között gyakori a felsőbb szintekben illetve a felszínen is. A gipsztartalom a Kaukázus, Közép-Ázsia, Észak-Afrika és Argentína egyes területeinek talajaiban esetenként meghaladja az 50%-ot, sőt esetenként eléri a 90%-ot is. („Gypsiferous” talajok: FAO-UNESCO: Gypsic yermosol).

A sivatagi és a félsivatagi területeken a növénytermesztésnek rendszerint előfeltétele az öntözés. Egyre több talajt és így gipszes talajokat is vonnak be az öntözésbe. Az öntözés a talajok gipszforgalmára és eloszlására és ezen keresztül a talajképződés folyamataira és a talaj tulajdonságaira jelentős hatást gyakorol. Az öntözés során a gipsz oldódik, kimosódik, ami a talaj állapotának leromlásához és számos esetben az öntözőrendszer pusztulásához is vezet.

Vizsgálatainkban a fő hangsúlyt a talajban keletkezett gipsz formavariációinak vizsgálatára, illetve azonosítására fektettük. A kristályosodási formákról a keletkezési körülményekre lehet következtetni. Mint ismert, így többek

között ércelérekben leginkább a „c” tengely irányában megnyúlt prizmák, agyagokban izometrikus lencse alakú vagy (010) szerint, kissé táblás kristályok illetve kristálycsoportok jönnek létre. Sokszor találunk ikresedett formákat. Leggyakoribb az (100) irányban létrejövő ún. fecskefark alakú ikerkristály, de más ikresedett típusok is létrejöhetnek.

A talajoldatból a kalcium- és a szulfátionok, amelyek nemcsak a gipsz oldódása, hanem egyéb ásványok mállása során kerülnek oldatba, ismét ki-csapódhatnak, ami különösen a rossz lefolyású területek talajaira jellemző. E folyamatokból következik, hogy a gipsznek a talajban várhatóan nagy a forma-változatossága, amelyből a képződés módjára és körülményeire lehet visszakövetkeztetni. A talajokban ez a morfológiai változatosság esetenként szabad szemmel is megfigyelhető, de az új műszeres mérési módszerek segítségével pl. a pásztázó elektronmikroszkóppal új lehetőségek nyíltak részletesebb vizsgálatukra és újabb összefüggések felismerésére. A kémiai összetétel meghatározására szolgáló módszerek mellett az ásványi összetétel meghatározására alkalmas módszerek lehetővé tették a kalcium-szulfát különböző formáinak elkülönítését a talajokban.

A gipszes talajokra és tulajdonságaikra igen jellemző ásványi összetételük. Így az ásványtani vizsgálat fontos kiegészítője a kémiai, fizikai stb. vizsgálatoknak.

A vizsgált talajminta Irakból, Szamarától északra az Aldour project területéről származik. A mintavétel 10—25 cm mélységben történt, mely a szelvényben a sófelhalmozódás maximumát jelenti.

A pásztázó elektronmikroszkópos és mikroszondás vizsgálatokat, az egyzakt meghatározás céljából, röntgendiffrakciós és termikus vizsgálatokkal egészítettük ki. Ez a többoldalú elemzés lehetővé tette az eredmények komplex értékelését.

Az eredeti talaj röntgendiffrakciós vizsgálata gipsz, kalcit, szulfát, só, kvarc, klorit, földpát, attapulgit és dolomit összetevőket mutatott ki. A mikrométer alatti frakcióban viszont attapulgit, klorit rendezett és rendezetlen formái, illit-montmorillonit kevert rácsterkezetek, illit, földpát és kvarc volt azonosítható. (A felsorolás sorrendje mennyiségi sorrendet is jelent.)

A termikus analízis kalcit, dolomit, gipsz és agyagásványok jelenlétét mutatta ki. Az agyagásványok milyensége, elsősorban a gipsz és kalcium-karbonát zavaró hatása, valamint viszonylag alacsony koncentrációjuk miatt nem határozható meg egyértelműen.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatokat, részben a talaj szövetét alkotó komponensek, részben a gipsz formációk megismerése céljából végeztük. Pásztázó elektronmikroszkóppal és hozzákapcsolt elemanalízissel a talaj jelentős részét alkotó gipsz nagyon sok formaváltozatát tudtuk felderíteni és azonosítani. Így oszlopos-prizmás, táblás, különbözően ikresedett, valamint általunk rozzettásnak elnevezett formákat. E rozetta természetesen nem valódi forma, hanem tábláknak sajátságosan összecsapódott halmazai. Ezek a halmazok azonban az anyagban található gipsz egy részére nagyon jellemzőek voltak.

A mikrokristályos gipsz néhány nanométeres prizmái gyakran keveredtek az attapulgit hasonló nagyságú és formájú tűkristályaival. Ebben az esetben csak transzmissziós elektronmikroszkóppal lehetett megkülönböztetni a képleteket. Ugyanis a gipsz kristályain jól látszottak a desztillált vizes preparálás nyomán létrejött oldódási nyomok, míg az attapulgit kristályai minden esetben épek maradtak.

Szeretnénk rámutatni arra, hogy mikroszondás elemanalízis alkalmazása nélkül — a röntgendiffrakció és termikus analízis statisztikus adatai birtokában — nemcsak a heterogén talajszövetben, de még tiszta anyagban sem tudtuk volna ezeket a formavariációkat azonosítani. Sok esetben így sem volt elegendő a pont-vagy területanalízis, hanem az elemtéreképezés módszerét kellett alkalmazni.

A gipsz leírt formavariációi jól mutatják, hogy nagyon változatos körülmények között jöttek létre.

A gipszen kívül — elektronmikroszkóppal és mikroszondával — földpátot, az SiO_2 kristályos és amorf módosulatait, attapulgitot, továbbá vas-, kalcium- és nátriumvegyületek alkotta bevonatokat határoztunk meg.

Összefoglalva a vizsgálatok eredményeit megállapítható, hogy azok a talaj szövetét alkotó összetevők esetében jól egyeznek. A gipsz formavariációi pedig utalnak a különböző körülmények között létrejövő és különböző időben történő oldódási és visszakristályosodási dinamikára.